

(= JP 280 3693)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-128754

(43)Date of publication of application : 25.05.1993

(51)Int.Cl.

G11B 21/02

(21)Application number : 03-294882

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP &lt;IBM&gt;

(22)Date of filing : 16.10.1991

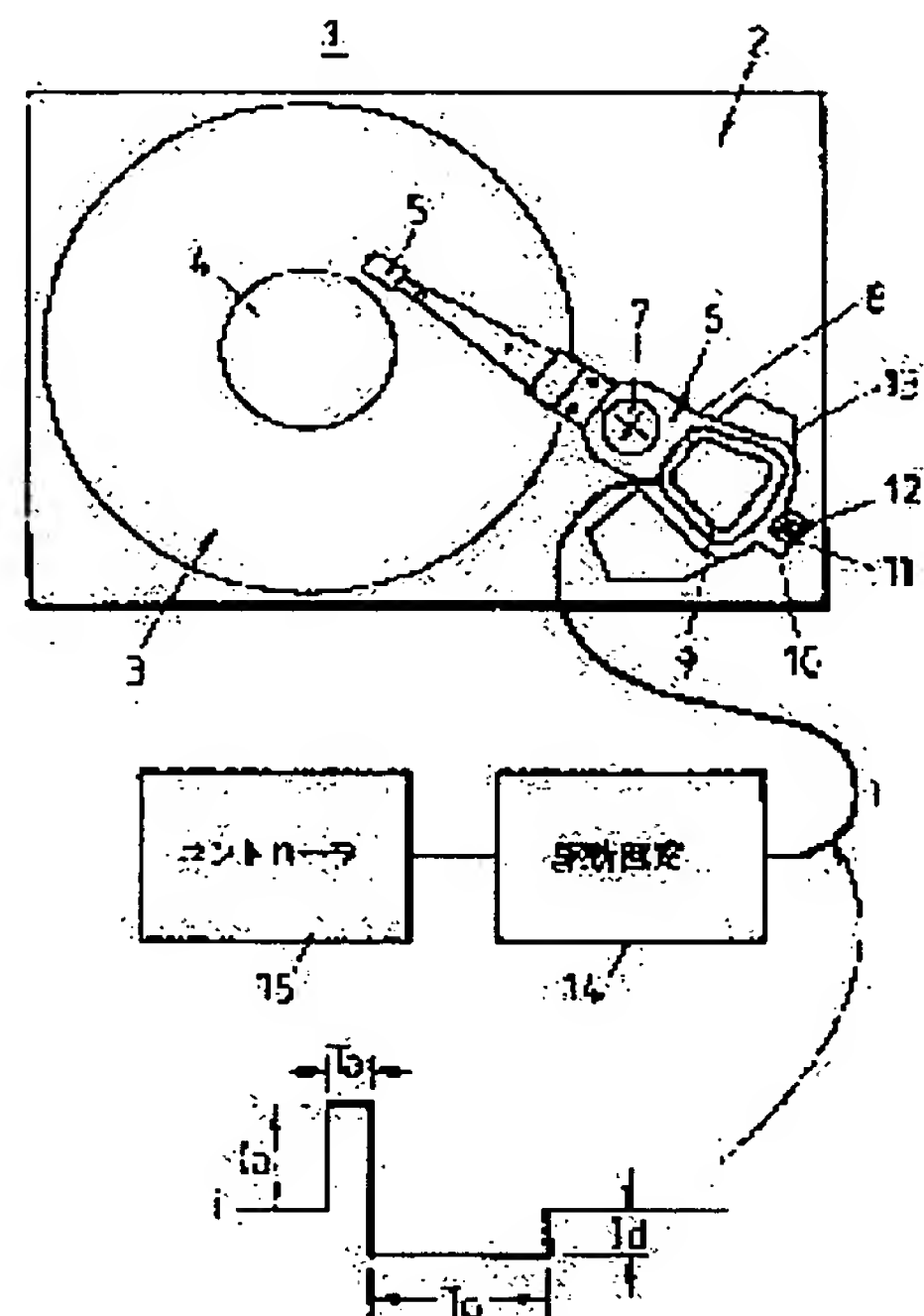
(72)Inventor : FUKUSHIMA YUKIO  
KIMURA JUNICHI

## (54) ACTUATOR FIXATION RELEASING METHOD AND DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To detach an actuator from magnetic attraction force at the time of starting the operation of the disk storage device of a type for preventing the damage of the device by fixing the actuator for moving a conversion head on a recording medium by the magnetic attraction force when it is not in the operation.

CONSTITUTION: An acceleration current  $I_a$  and acceleration time  $T_a$  to be added to the actuator 6 required for performing detachment against the attraction force of a permanent magnet 12 and a deceleration current  $I_d$  and deceleration time  $T_d$  to be added to the actuator 6 required for stopping the detached actuator 6 to the prescribed position of a data area are supplied to the disk storage device 1 beforehand. At the time of releasing the fixation of the actuator 6, the actuator is driven corresponding to the acceleration current, the acceleration time, the deceleration current and the deceleration time stored beforehand.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.10.1991

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.10.1995

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2803693

[Date of registration] 17.07.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 08-00675

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 19.01.1996

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2803693号

(45)発行日 平成10年(1998) 9月24日

(24)登録日 平成10年(1998) 7月17日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 21/22

G 1 1 B 21/22

Z

請求項の数5(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-294882  
(22)出願日 平成3年(1991)10月16日  
(65)公開番号 特開平5-128754  
(43)公開日 平成5年(1993)5月25日  
審査請求日 平成3年(1991)10月16日  
審判番号 平8-675  
審判請求日 平成8年(1996)1月19日

(73)特許権者 999999999  
インターナショナル・ビジネス・マシー  
ンズ・コーポレーション  
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク(番地なし)  
(72)発明者 福島 幸夫  
神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本ア  
イ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内  
(72)発明者 木村 淳一  
神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本ア  
イ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内  
(74)代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

合議体

審判長 川名 幹夫

審判官 三友 英二

審判官 今井 義男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アクチュエータ固定解除方法及びその装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク記憶媒体と、該記憶媒体と情報のやりとりを行う変換ヘッドと、該変換ヘッドを該記憶媒体上の所定位置に移動するためのアクチュエータと、該アクチュエータに付設されたコイルに対する駆動電流を制御する装置と、前記記憶媒体の非回転時に前記アクチュエータを磁気力により吸引して固定する永久磁石から構成される固定装置とを備えたディスク記憶装置において、

前記固定装置による固定を解除するため、前記制御する装置が前記アクチュエータに付設されたコイルに前記磁気力に対抗する方向のあらかじめ設定された第一の駆動電流を与え、その後に第一の駆動電流と逆方向のあらかじめ設定された第二の駆動電流であって、前記アクチュエータを前記ディスク記憶媒体のデータ領域の所定位置

に停止させるように設定された値の駆動電流を前記コイルに与える手段を有することを特徴とするアクチュエータの固定解除装置。

【請求項2】 ディスク記憶媒体と、該記憶媒体と情報のやりとりを行う変換ヘッドと、該変換ヘッドを該記憶媒体上の所定位置に移動するためのアクチュエータと、該アクチュエータに付設されたコイルに対する駆動電流を制御する装置と、前記記憶媒体の非回転時に前記アクチュエータを磁気力により吸引して固定する永久磁石から構成される固定装置とを備えたディスク記憶装置において、

前記固定装置による固定を解除するため、前記制御する装置が前記アクチュエータに付設されたコイルに前記磁気力に対抗する方向のあらかじめ設定された第一の所定時間、前記磁気力の吸引力に対抗する方向の第一の駆動

電流を与え、その後にあらかじめ設定された第二の所定時間、第一の駆動電流と逆方向の第二の駆動電流であって、前記アクチュエータを前記ディスク記憶媒体のデータ領域の所定位置に停止させるように設定された値の駆動電流を前記コイルに与える手段を有することを特徴とするアクチュエータの固定解除装置。

【請求項 3】記憶媒体上の所定位置に変換ヘッドを移動するためのアクチュエータを、非動作時に永久磁石の磁気力により吸引して固定する記憶装置の前記固定を解除する方法において、

動作開始時に、前記アクチュエータに付設されたコイルに、前記磁気力に対抗する方向に前記アクチュエータを動作させるあらかじめ設定された第一の駆動電流を与え、その後に第一の駆動電流と逆方向のあらかじめ設定された第二の駆動電流であって、前記アクチュエータを前記ディスク記憶媒体のデータ領域の所定位置に停止させるように設定された値の駆動電流を前記コイルに与えることを特徴とするアクチュエータの固定解除方法。

【請求項 4】前記アクチュエータを前記永久磁石の磁気力から切り離した後、前記記憶媒体の所定位置に前記アクチュエータを移動することを含む請求項第 3 記載の方法。

【請求項 5】前記第一および第二の駆動電流の大きさを前記永久磁石の磁気力と前記アクチュエータの慣性質量を考慮してあらかじめ設定することを特徴とする請求項第 3 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、変換ヘッドを記録媒体上で動かすためのアクチュエータを非動作時に磁気吸引力により固定して装置の破損を防ぐタイプのディスク記憶装置において、動作開始時にアクチュエータを磁気吸引力から切り離すアクチュエータ固定解除装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスク記憶装置では、変換ヘッドを記録媒体上で動かすためのアクチュエータ（ボイス・コイル・モータ（VCM）等）を非動作時に固定して外力によりアクチュエータが動いて記録面上のデータやアクチュエータ自身を損傷しないようにすることが必要である。小型のディスク記憶装置では永久磁石の磁気吸引力を用いてアクチュエータを固定することが行われている。

【0003】これは、永久磁石の磁気吸引力を用いるので、動作開始時に固定を解除する時以外は電力を消費しない。また、機構的に可動部がないので寸法的に小さくする事ができる。固定を解除するのにアクチュエータの動力を用いるので固定解除のための専用の電気回路を要しない。さらに、構成部品としては永久磁石とその取り付け部材なので部品点数が少なくコストを安くすること

ができるという利点を有するので広く採用されている。この発明はこの磁石によりアクチュエータを固定するディスク記憶装置の固定解除装置に関する。

【0004】従来においては、アクチュエータを永久磁石から切り離す操作の制御のため、ディスク記録媒体上のアクチュエータの固定される領域（パーキング・ゾーン）とデータが記録される領域（データ・ゾーン）との間に位置情報（サーボ情報）を書き込み、通常のシーク操作により切り離していた。すなわち、切り離し操作中にアクチュエータの位置を位置情報を読むことで確認してアクチュエータに加える電力を制御し、移動不足で切り離しできなかつたり、あるいは移動過剰でアクチュエータがクラツシユ・ストップに衝突したりするようなことなく、確実にアクチュエータを永久磁石から切り離してデータ領域に移すことができるようにしている。

【0005】しかしながら、このようにパーキング・ゾーンとデータ・ゾーンとの間にサーボ情報を書き込むと、パーキング・ゾーンはアクチュエータに取付けられた変換ヘッドがディスクの回転速度が所定以下の時に滑走（コンタクト・スタート・ストップ）する領域なので、アクチュエータを多数回にわたって固定・切り離しすると磨耗によりサーボ情報が消えるおそれがある。一旦、サーボ情報が失われてしまうと、切り離しのための位置情報が得られなくなるため、もはや切り離しができなくなる。このため信頼性の点で問題を有する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明は変換ヘッドのコンタクト・スタート・ストップにより位置（サーボ）情報が消滅して、磁石により固定されたアクチュエータの固定を解除することができなくなるような、従来のディスク記憶装置の固定解除装置の問題を解決することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、永久磁石の吸引力に抗して切り離すために必要なアクチュエータに加えられるべき加速電流と加速時間及び切り離したアクチュエータをデータ領域の所定位置に停止するために必要なアクチュエータに加えられるべき減速電流と減速時間とを予めディスク記憶装置に与えておく。アクチュエータを固定解除する時、この予め記憶されている加速電流と加速時間及び減速電流と減速時間に従ってアクチュエータを駆動する。従って、本発明ではアクチュエータを切り離すためにアクチュエータの位置情報（サーボ情報）をパーキング・ゾーンとデータ・ゾーンとの間に書き込むことを必要としない。この結果、本発明の固定解除装置又は方法は信頼性を増すことができる。以下、本発明を一実施例に基づいて説明する。

【0008】

【実施例】図 1 は、本発明の一実施例のディスク記憶装置のアクチュエータ固定解除装置を示すものである。デ

ディスク記憶装置 1 はハウジング 2 の中に収納された磁気ディスク記録媒体 3 と、この記録媒体 3 を回転駆動するためのスピンドル・モータ 4 と、変換ヘッド 5 をディスク記録媒体 3 の所望の位置に位置づけるためのアクチュエータ 6 と、を有する。アクチュエータ 6 はロータリ式のボイス・コイル・モータ (VCM) であり、回転軸 7 回りに回転可能に取付けられたアクチュエータ・アーム 8 を有する。アクチュエータ・アーム 8 の一端には変換ヘッド 5 が取付けられており、他端にはコイル 9 が取付けられている。アクチュエータ・アーム 8 はアルミニウム製であり、他端側に一体的に設けられた突起 10 には鉄片 11 が取付けられている。鉄片 11 に対向してハウジング 2 には永久磁石 12 が固定されている。アクチュエータ 6 のコイル 9 の移動範囲内には VCM の永久磁石 13 がハウジング 2 に取付けられていてコイル 9 と相互作用をしてアクチュエータ・アーム 8 を回転軸 7 の回りに回転する。コイル 9 には駆動回路 14 から駆動電流  $i$  が供給される。駆動回路 14 からの駆動電流はコントローラ 15 により制御される。

【0009】アクチュエータ・アーム 8 はディスク記憶装置 1 の停止時に磁気ディスク 3 の回転が落ちると内周側に設けられたパーキング・ゾーンに移動される。すると鉄片 11 が磁石 12 に吸引されるので、アクチュエータ・アーム 8 が記録媒体 3 の内周方向に移動して固定される。変換ヘッド 5 はパーキング・ゾーンに着陸して停止する。この状態では外力が加わってもアクチュエータ・アーム 8 は磁気吸引力により固定されているので動くことなく、記録媒体 3 上のデータ・ゾーンのデータやアクチュエータ 6 は変換ヘッド 5 やアクチュエータ・アーム 8 の不用意な動きから保護される。

【0010】ディスク記憶装置 1 の動作開始時にアクチュエータ・アーム 8 を永久磁石 12 から切り離すことが必要である。このために、コントローラ 15 には切り離しのために磁石 12 の吸引力に打ち勝つに必要な、記録媒体 3 の外周方向にアクチュエータ・アーム 8 を加速駆動するためコイル 9 に加えられる加速駆動電流値  $I_a$  と加速駆動時間  $T_a$  が予め記憶されている。さらに、コントローラ 15 には磁石 12 から切り離されたアクチュエータ・アーム 8 をデータ・ゾーンの適当な位置  $m$  (例えば、データ・ゾーンの間接点) で停止するために必要な減速する方向の減速駆動電流  $I_d$  と減速駆動時間  $T_d$  も \*

$$\begin{aligned} M \cdot d^2 x / dt^2 = & (a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + \dots + a_{n1} \cdot x^{n1}) \cdot i \\ & - (b_1 \cdot x + b_2 \cdot x^2 + \dots + b_{n2} \cdot x^{n2}) \\ & - (c_1 \cdot x + c_2 \cdot x^2 + \dots + c_{n3} \cdot x^{n3}) \\ & - F_p \end{aligned}$$

この微分方程式を計算機で近似的に解く。但し、 $x$  はアクチュエータ・アーム 8 の回転角度であり、角加速度  $a$  は  $d^2 x / dt^2$  である。

【0015】この式からアクチュエータ・アーム 8 が適当な角加速度  $a$  を発生するために必要な加速駆動電流  $I$

\* 予め記憶させておく。

【0011】図 1 乃至図 3 に示すように、アクチュエータ 6 のコイル 9 にコントローラ 15 及び駆動回路 14 から予め記憶された駆動電流  $I_a$ 、 $I_d$  がそれぞれ時間  $T_a$ 、 $T_d$  の間順次供給されると、アクチュエータ・アーム 8 は磁石 12 から切り離され、磁石の吸引力の領域から外され、データ・ゾーンの領域に移され、データ領域の間接点  $m$  で停止される。なお、変換ヘッド 5 が減速期間  $T_d$  中にデータ領域に入ったならばデータ領域にあるサーボ情報を読んでアクチュエータ・アーム 8 を所定位置に停止させるようにしてもよい。

【0012】加速駆動電流  $I_a$  と加速時間  $T_a$  及び減速駆動電流  $I_d$  と減速時間  $T_d$  は、アクチュエータ・アーム 8 の運動方程式を解くことで得られる。

【0013】運動方程式

$$M \cdot a = K \cdot i - F_m - F_f - F_p$$

但し、 $M$  はアクチュエータ・アーム 8 の回転慣性能率

$a$  はアクチュエータ・アーム 8 の角加速度

$K$  は VCM のトルク定数

$i$  は VCM の駆動電流

$F_m$  は永久磁石 12 の吸引トルク

$F_f$  はコイル 9 に電流を供給するフレキシブル・ケーブルのトルク

$F_p$  は回転軸 7 の摩擦力である。

【0014】なお、 $K$ 、 $F_m$ 、 $F_f$  はそれぞれ図 4、図 5、図 6 に示すように位置 (角度) に依存するのでこの運動方程式は、周知の計算機による近似計算を行う方法により解くことになる。すなわち、図 4 に示される  $K$  は高次の多項式に近似すると

$$K = a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + \dots + a_{n1} \cdot x^{n1}$$

となる。図 5 に示される  $F_m$  は高次の多項式に近似すると

$$F_m = b_1 \cdot x + b_2 \cdot x^2 + \dots + b_{n2} \cdot x^{n2}$$

または

$$F_m = 1 / (x + b_1) + b_2$$

となる。図 6 に示される  $F_f$  は高次の多項式に近似すると

$$F_f = c_1 \cdot x + c_2 \cdot x^2 + \dots + c_{n3} \cdot x^{n3}$$

となる。

これから運動方程式は、

$a$  をもとめ、図 2 に示すような適当な速度及び位置に来るまでの時間  $T_a$  加速する。そしてその後、アクチュエータ・アーム 8 を図 3 に示すような所定位置  $m$  に停止するために必要な減速角加速度  $a$  を求め、この減加速度  $a$  に必要な減速駆動電流  $I_d$  と減速時間  $T_d$  を求める。このよ



7

うに求められた値、 $I_a$ 、 $I_d$ 、 $T_a$ 、 $T_d$ をディスク記憶装置 1 に記憶させておき動作開始時にアクチュエータ・アーム 8 の固定解除をする際にこれらの値、 $I_a$ 、 $I_d$ 、 $T_a$ 、 $T_d$ に基づいてコントローラ 15 及び駆動回路 14 制御する。

【0016】なお、本発明はロータリ式のアクチュエータに限らず、リニア式のアクチュエータにも適用できることは明らかである。また、VCM以外のアクチュエータ、例えばステップ・モータにも適用できることは明らかである。さらに、本発明は磁気ディスク記憶装置のみならず光記憶又は光磁気記憶装置にも適用できることは明らかである。

【0017】

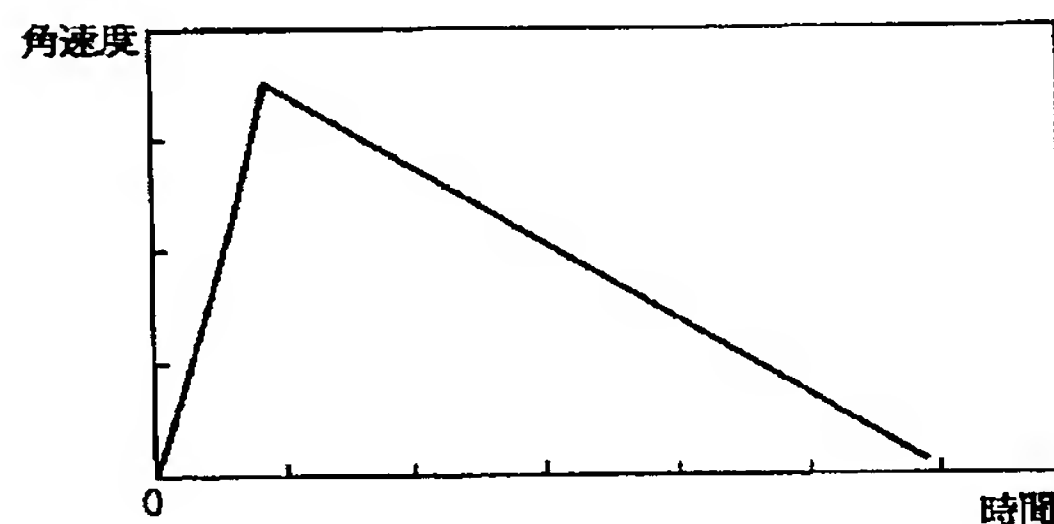
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、予め記憶された加速駆動電流と加速時間及び減速駆動電流と減速時間でアクチュエータを永久磁石からの固定解除するので、従来技術のように変換ヘッドが滑走して磨耗により消滅するおそれのある記録媒体のパージング・ゾーンに位置情報を書かなくても、アクチュエータの固定離脱を行うことができる。従って、本発明は従来技術に比べて信頼性の高い固定解除装置を提供する事ができる。

【図面の簡単な説明】

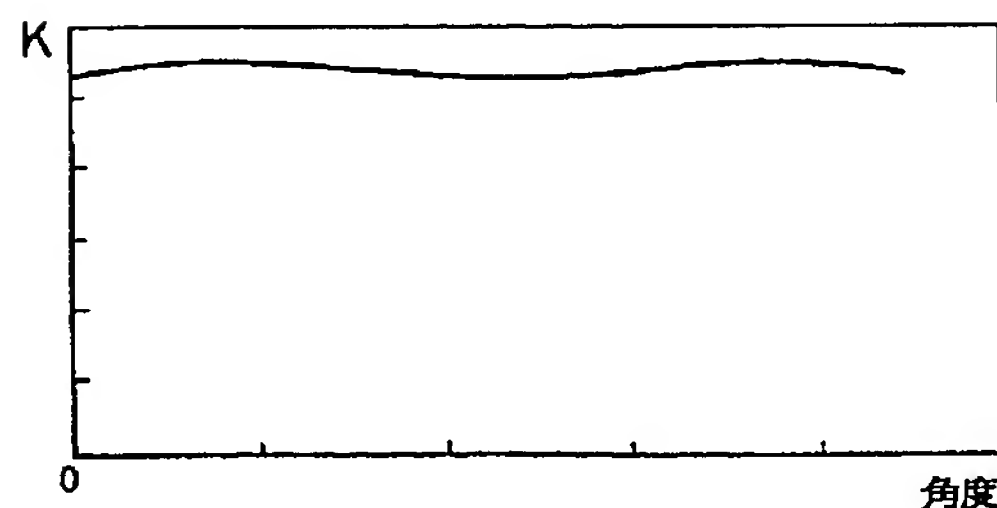
【図 1】本発明の一実施例の固定解除装置が適用される磁気ディスク記憶装置を説明する平面図、

【図 2】この実施例の固定解除装置の動作を示す、縦軸

【図 2】



【図 4】



8

にアクチュエータ・アームの角速度、横軸に時間を示す図、

【図 3】この実施例の固定解除装置の動作を示す、縦軸にアクチュエータ・アームの角度、横軸に時間を示す図、

【図 4】この実施例のアクチュエータであるボイス・コイル・モータのトルク定数  $K$  を縦軸にアクチュエータ・アームの固定位置からの回転角度を横軸にとって示す図、

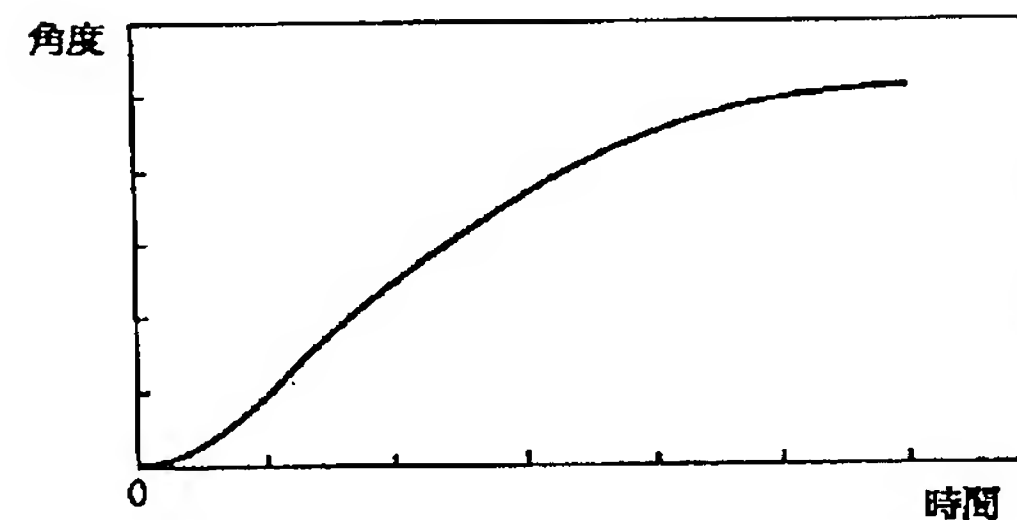
10 【図 5】この実施例の永久磁石の磁気力  $F_m$  を縦軸にアクチュエータ・アームの固定位置からの回転角度を横軸にとって示す図、

【図 6】この実施例のアクチュエータ・アームに接続されるフレキシブル・ケーブルがアクチュエータ・アームにおよぼす力  $F_f$  を縦軸にアクチュエータ・アームの固定位置からの回転角度を横軸にとって示す図である。

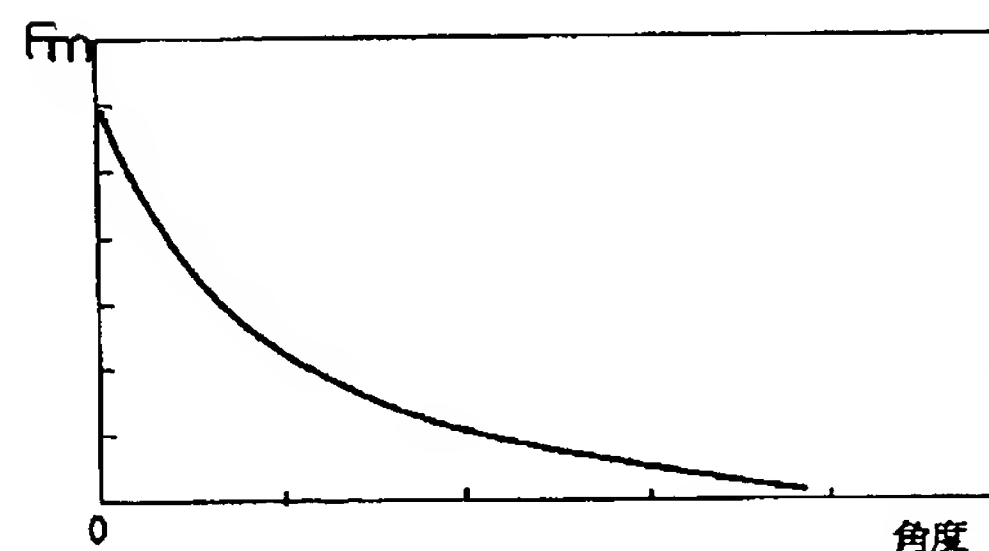
【符号の説明】

- 1 磁気ディスク記憶装置
- 5 変換ヘッド
- 20 6 アクチュエータ
- 8 アクチュエータ・アーム
- 9 コイル
- 11 鉄片
- 12 永久磁石
- 14 駆動回路
- 15 コントローラ

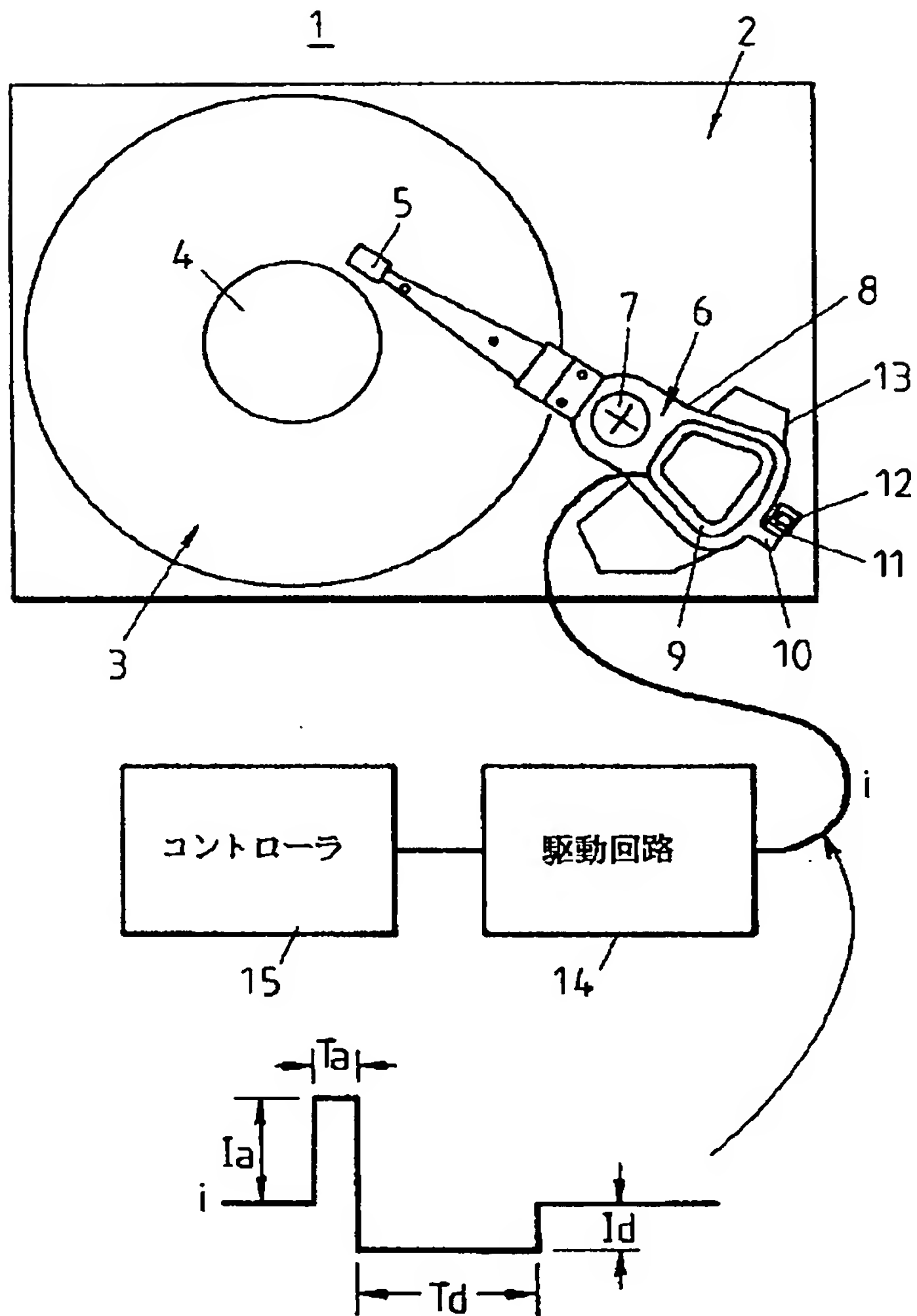
【図 3】



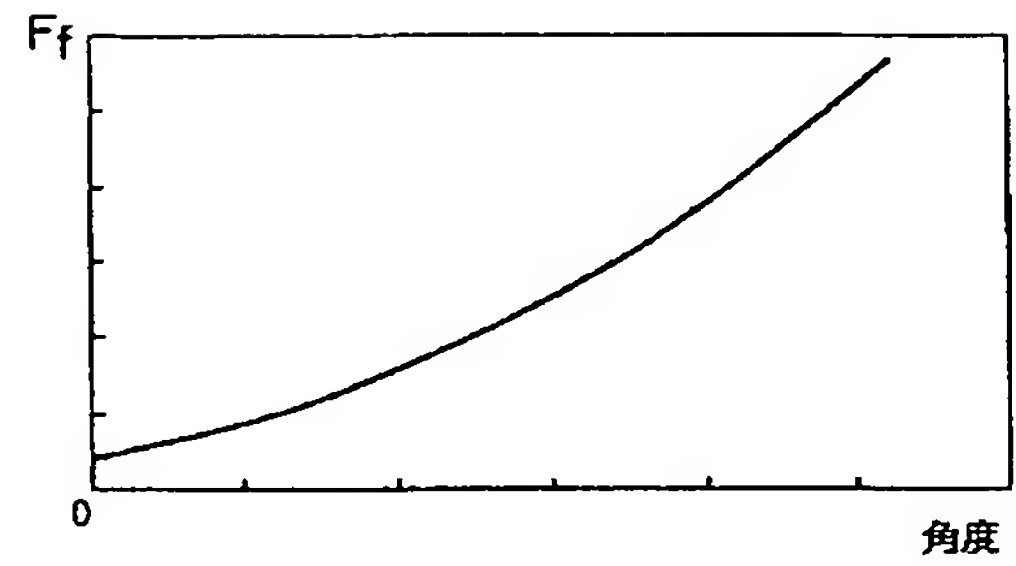
【図 5】



【図 1】



【図 6】



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 平 1-137481 (J P, A)  
 実開 平 2-5154 (J P, U)  
 実開 平 3-5266 (J P, U)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**